

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11058721 A**(43) Date of publication of application: **02.03.99**

(51) Int. Cl.

**B41J 2/045
B41J 2/055**(21) Application number: **09215341**(71) Applicant: **SEIKO EPSON CORP**(22) Date of filing: **08.08.97**(72) Inventor: **ISAMOTO HIDEYUKI**(54) **INK JET HEAD DRIVING CIRCUIT**

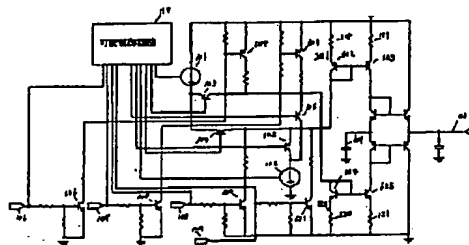
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correct a waveform by a combination by respectively providing a variably chargeable constant-current source for increasing current and variably dischargeable constant-current source in a charging circuit and discharging circuit, thereby abruptly or smoothly freely adjustably inclining both charging and discharging.

SOLUTION: When a transistor 103 is turned on to increase current (I_{d2}), discharging current of a reference capacitor 601 is increased so that a slope of its discharging waveform is abruptly inclined. When a transistor 104 is turned on, current (I_{d1}) is reduced by a current amount from a variably discharging current source 101. And, charging current from the capacitor 601 is reduced so that inclination of a charging waveform becomes smooth. And, when a transistor 105 is turned ON so that the current I_{d1} is increased, the charging current of the capacitor 601 is increased so that a slope of the charging waveform becomes abrupt. When the transistor 106 is turned ON, the current (I_{d2}) is reduced by a current amount from a variably dischargeable constant-current source 102. And, discharging current from the capacitor 601 is reduced,

and hence slope of the discharging waveform becomes smooth.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-58721

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月2日

(51) Int.Cl.⁵

B 4 1 J 2/045

2/055

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-215341

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月8日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 陳本 英之

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

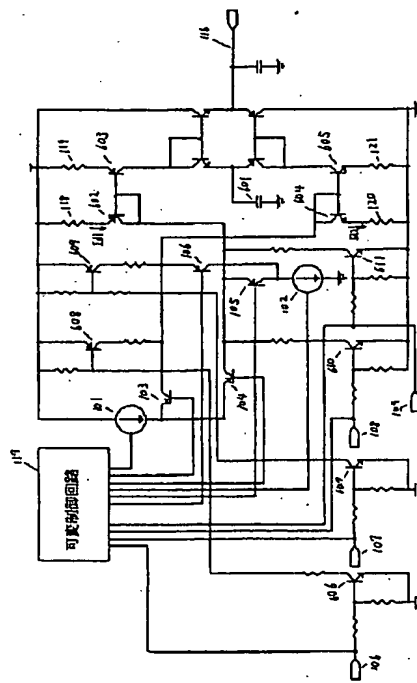
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッド駆動回路

(57) 【要約】

【課題】 時間を変更せずに波形の傾きを変更できるインクジェットヘッド駆動回路を提供すること。

【解決手段】 インクジェットヘッド駆動回路は充電可変定電流源102と放電可変定電流源101と可変制御回路117を備えている。また、充放電可変定電圧源201と充放電可変定電圧源205と可変制御回路117を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 台形波形を生成する定電流動作する充電回路と放電回路を有するインクジェットヘッド駆動回路において、充電回路に流れる電流を増加させる充電可変定電流源と、充電可変定電流源の電流をオン・オフするスイッチング手段と、放電回路に流れる電流を増加させる放電可変定電流源と、放電可変定電流源の電流をオン・オフするスイッチング手段とを備えていることを特徴とするインクジェットヘッド駆動回路。

【請求項2】 台形波形を生成する定電流動作する充電回路と放電回路を有するインクジェットヘッド駆動回路において、充電回路に流れる電流を増加させる充放電可変定電圧源と、増加させる電流を流す抵抗器と、前記充放電可変定電圧源と抵抗器で流している電流をオン・オフするスイッチング手段と、放電回路に流れる電流を増加させる前記充放電可変定電圧源と、増加させる電流を流す抵抗器と、前記充放電可変定電圧源と抵抗器で流している電流をオン・オフするスイッチング手段とを備えていることを特徴とするインクジェットヘッド駆動回路。

【請求項3】 請求項1に記載のインクジェットヘッド駆動回路において、充電可変定電流源を放電回路に接続し、放電電流を前記充電可変定電流源へ取り込むことにより放電回路の電流を減少させる充電可変定電流源と、充電可変定電流源の電流をオン・オフするスイッチング手段と、放電可変定電流源を充電回路に接続し、充電電流を前記放電可変定電流源へ取り込むことにより充電回路の電流を減少させる前記放電可変定電流源と、放電可変定電流源の電流をオン・オフするスイッチング手段とを備えていることを特徴とするインクジェットヘッド駆動回路。

【請求項4】 請求項2に記載のインクジェットヘッド駆動回路において、充放電可変定電圧源を放電回路に接続し、放電電流を充電可変定電流源へ取り込むことにより放電回路の電流を減少させる前記充放電可変定電圧源と、充放電可変定電圧源の電流をオン・オフするスイッチング手段と、前記充放電可変定電圧源を充電回路に接続し、充電電流を充放電可変定電圧源へ取り込むことにより充電回路の電流を減少させる前記充放電可変定電圧源と、充放電可変定電圧源の電流をオン・オフするスイッチング手段とを備えていることを特徴とするインクジェットヘッド駆動回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はインクジェットヘッド駆動回路に関するものである。さらに詳しくは、該インクジェットヘッド駆動回路において台形波形の充電、放電電流を変化させるための技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 台形波状の電圧波形を印加して圧電素子

を伸縮させ、インク滴をノズル孔より吐出して記録を行うインクジェットヘッド駆動回路は図6に示すように、充電1信号705の波形が端子108からトランジスタ610に入力される。トランジスタ610はオンし、電流がトランジスタ602に流れる。抵抗器118と抵抗器119の比に対応して抵抗器119/抵抗器118× I_{c1} という電流が流れる。この電流が基準コンデンサ601に流れることによって台形波形の充電波形が発生する。同様に充電2信号707の波形が端子109からトランジスタ611に入力される。トランジスタ611はオンし、電流がトランジスタ602に流れる。抵抗器118と抵抗器119の比に対応して抵抗器119/抵抗器118× I_{c1} という電流が流れる。この電流が基準コンデンサ601に流れることによって台形波形の充電波形が発生する。

【0003】 放電1信号706の波形が端子106からトランジスタ606に入力されると、トランジスタ606はオンし、電流がトランジスタ604に流れる。抵抗器120と抵抗器121の比に対応して抵抗器121/抵抗器120× I_{d2} という電流が流れる。この電流が基準コンデンサ601から流れることによって台形波形の放電波形が発生する。同様に放電2信号708の波形が端子107からトランジスタ607に入力される。トランジスタ607はオンし、電流がトランジスタ604に流れる。抵抗器120と抵抗器121の比に対応して抵抗器121/抵抗器120× I_{d2} という電流が流れる。この電流が基準コンデンサ601から流れることによって台形波形の放電波形が発生する。この時、図7のタイミングチャートのように信号が入ると台形波形701が得られる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来のインクジェットヘッド駆動回路では、駆動するヘッドの電歪素子の振動が中間電位を保っている間にある程度電歪素子の振動が収まるか、電歪素子の振動周期が安定していれば印字に影響はない。ところが印字周期を短くして印刷速度を上げると中間電位でいる時間が短くなるため電歪素子の振動が収まらず、電歪素子の振動周期も不安定な状態が起こる。前記中間電位の状態を長く保つには、図8の波形802の1点鎖線のような波形を作ることが好ましいが、従来の駆動回路では該波形を作ることはできなかった。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために、本発明では、台形波形を生成する定電流動作する充電回路と放電回路を有するインクジェットヘッド駆動回路において、充電回路に流れる電流を増加させる充電可変定電流源と、充電可変定電流源の電流をオン・オフするスイッチング手段と、放電回路に流れる電流を増加させる放電可変定電流源と、放電可変定電流源の電流を

オン・オフするスイッチング手段とを備えていることを特徴とする。

【0006】また、台形波形を生成する定電流動作する充電回路と放電回路を有するインクジェットヘッド駆動回路において、充電回路に流れる電流を増加させる充放電可変定電圧源と、増加させる電流を流す抵抗器と、充放電可変定電圧源と抵抗器で流している電流をオン・オフするスイッチング手段と、放電回路に流れる電流を増加させる充放電可変定電圧源と、増加させる電流を流す抵抗器と、充放電可変定電圧源と抵抗器で流している電流をオン・オフするスイッチング手段とを備えていることを特徴とする。

【0007】また、充電可変定電流源と放電可変定電流源を有するインクジェットヘッド駆動回路において、充電可変定電流源を放電回路に接続し、放電電流を充電可変定電流源へ取り込むことにより放電回路の電流を減少させる充電可変定電流源と、充電可変定電流源の電流をオン・オフするスイッチング手段と、放電可変定電流源を充電回路に接続し、充電電流を放電可変定電流源へ取り込むことにより充電回路の電流を減少させる放電可変定電流源と、放電可変定電流源の電流をオン・オフするスイッチング手段とを備えていることを特徴とする。

【0008】また、充放電可変定電圧源を有するインクジェットヘッド駆動回路において、充放電可変定電圧源を放電回路に接続し、放電電流を充電可変定電流源へ取り込むことにより放電回路の電流を減少させる充放電可変定電圧源と、充放電可変定電圧源の電流をオン・オフするスイッチング手段と、充放電可変定電圧源を充電回路に接続し、充電電流を充放電可変定電圧源へ取り込むことにより充電回路の電流を減少させる充放電可変定電圧源と、充放電可変定電圧源の電流をオン・オフするスイッチング手段とを備えていることを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下に、本発明を適用したインクジェットヘッド駆動回路を説明する。

【0010】〔実施の形態1〕インクジェットヘッド駆動回路は図6のような回路で構成されており、傾き固定のため、図7に示すような台形波形しか出力できなかったが、本実施例では図8のような台形波形を出力するために図1に示すようなインクジェットヘッド駆動回路を構成する。

【0011】図1において、まず、図8の充電1信号804の波形が端子108からトランジスタ610に入力される。トランジスタ610はオンし、電流がトランジスタ602に流れる。抵抗器118と抵抗器119の比に対応して抵抗器119/抵抗器118× I_{c1} という電流が流れる。この電流が基準コンデンサ601に流れることによって台形波形の充電波形が発生する。同様に充電2信号805の波形が端子109からトランジスタ611に入力される。トランジスタ611はオンし、電

流がトランジスタ602に流れる。抵抗器118と抵抗器119の比に対応して抵抗器119/抵抗器118× I_{c1} という電流が流れる。この電流が基準コンデンサ601に流れることによって台形波形の充電波形が発生する。

【0012】放電1信号806の波形が端子106からトランジスタ606に入力される。トランジスタ606はオンし、電流がトランジスタ604に流れる。抵抗器120と抵抗器121の比に対応して抵抗器121/抵抗器120× I_{d2} という電流が流れる。この電流が基準コンデンサ601から流れることによって台形波形の放電波形が発生する。同様に放電2信号807の波形が端子107からトランジスタ607に入力される。トランジスタ607はオンし、電流がトランジスタ604に流れる。抵抗器120と抵抗器121の比に対応して抵抗器121/抵抗器120× I_{d2} という電流が流れる。この電流が基準コンデンサ601から流れることによって台形波形の放電波形が発生する。

【0013】前述のように回路が動作することで図8の波形801を発生させることができる。しかし、本発明で図8の波形802及び波形803を出すための回路が充電可変定電流回路101と放電可変定電流回路102である。

【0014】放電可変定電流回路101は可変制御回路117により制御され、図4の回路図によって示されるような回路である。可変制御回路よりこの場合は8bitであるが、出力線が出ていてこの出力によってD/A変換され、256段階の出力電圧が得られる。

【0015】この時、(抵抗器313、抵抗器314、抵抗器316、抵抗器318、抵抗器320、抵抗器322、抵抗器324、抵抗器326、抵抗器328)と(抵抗器315、抵抗器317、抵抗器319、抵抗器321、抵抗器323、抵抗器325、抵抗器327、抵抗器312)との比は2:1となるような値であるとする。この電圧にオフセットとして可変抵抗器410によって電圧が変えられて差動増幅器401にて得られた電圧によって差動増幅器402とトランジスタ407と抵抗器403によって可変された定電流が得られる。これを可変制御回路117により制御をされて放電時に波形の傾きを急峻にするとときは図1のトランジスタ103をオンさせることによりトランジスタ604に流れる電流が増加し、 I_{d2} が増加する。

【0016】前述のことから基準コンデンサ601の放電電流は増加するので図8の放電1信号806の波形による放電波形は波形803のようにできる。また、充電時の傾きを緩やかにするために充電時は図1のトランジスタ104によってトランジスタ602のコレクタに接続され、 I_{d1} は放電可変定電流源101からの電流が流れ込む分だけ電流が減ってしまう。そのためトランジスタ603に流れる電流が減ってしまい、基準コンデン

サ601に充電される電流が減ってしまう。その結果、図8の波形802の充電2信号805の波形による充電波形のようにできる。

【0017】同様に、充電可変定電流回路102は可変制御回路117により制御され、図3の回路図によって示されるような回路である。可変制御回路よりこの場合は8bitであるが、出力線が出ていてこの出力によってD/A変換され、256段階の出力電圧が得られる。この電圧にオフセットとして可変抵抗器307によって電圧が変えられて差動増幅器301にて得られた電圧によって差動増幅器302とトランジスタ303と抵抗器304によって可変された定電流が得られる。これを可変制御回路117により制御をされて充電時に波形の傾きを急峻にするとときは図1のトランジスタ105をオンさせることによりトランジスタ602に流れる電流が増加し、Id1が増加する。

【0018】前述のことから基準コンデンサ601の充電電流は増加するので図8の充電2信号805の波形による充電波形は波形803のようにできる。また、放電時の傾きを緩やかにするために放電時は図1のトランジスタ106によってトランジスタ604のコレクタに接続され、Id2は放電可変定電流源102からの電流が流れ出す分だけ電流が減る。そのためトランジスタ605に流れる電流が減り、基準コンデンサ601から放電される電流が減る。その結果、図8の波形802の放電波形が実現できる。このように可変制御回路117によってどの放電波形や充電波形でも、時間間隔を変動させずに自由に傾きを変えた波形が出せる。

【0019】【実施の形態2】図2の回路図は定電圧源を可変することで図8の波形802と波形803を発生させる回路である。充放電の基本回路は図1の回路と同じである。

【0020】充放電可変定電圧源201と充放電可変定電圧源205は同じ回路である。異なっているのは図5の回路の可変抵抗器507によって調整された電圧が違うことである。

【0021】充電2による波形802の波形にするために充放電可変定電圧源201にかかる電圧で抵抗器215で流れる電流がトランジスタ204オンによって流される電流分だけ少なくなる。このためトランジスタ602に流れる電流も減少して基準コンデンサ601の充電電流が減少する。これにより、充電波形は傾きが緩やかになり波形802の充電波形となる。

【0022】また、放電波形の時にトランジスタ203をオンすると充放電可変定電圧源201にかかる電圧で抵抗器202で流れる電流がトランジスタ203オンによって流される電流分だけ増加する。このためトランジスタ604に流れる電流Id2も増加して基準コンデンサ601の放電電流が増加する。これにより、放電波形は傾きが急峻になり波形803の放電1 波形806の

放電波形となる。

【0023】充電2による波形803の波形にするために充放電可変定電圧源205にかかる電圧で抵抗器206で流れる電流がトランジスタ207オンによって流される電流分だけ多くなる。このためトランジスタ602に流れる電流も増加して基準コンデンサ601の充電電流が増加する。これにより、充電波形は傾きが急峻になり波形803の充電波形となる。

【0024】また、放電波形の時にトランジスタ208をオンすると充放電可変定電圧源205にかかる電圧で抵抗器214で流れる電流がトランジスタ208オンによって流される電流分だけ少なくなる。このためトランジスタ604に流れる電流Id2も減って基準コンデンサ601の放電電流が減る。これにより、放電波形は傾きが緩やかになり波形802の放電1 波形806の放電波形となる。

【0025】充放電可変定電圧源201と充放電可変定電圧源205の回路は図5である。図5において可変制御回路で8bitデータによるD/A変換電圧を可変抵抗器507で設定した電圧でオフセットした電圧が差動増幅器501から出力され定電圧になるように働く回路であり、トランジスタ503は電流が充放電定電圧源201から出るときに働き、トランジスタ516は電流が充放電定電圧源205に流れ込むときに働く。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るインクジェットヘッド駆動回路では、放電・充電共に傾きを急峻、緩やかなどちらにでも自由に調整でき、これらの組み合わせによりインクジェットヘッド駆動回路での波形が補正できるので最適な印字条件を作り出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1のインクジェットヘッド駆動回路の説明図である。

【図2】本発明の実施の形態2のインクジェットヘッド駆動回路の説明図である。

【図3】本発明の実施の形態1の充電可変定電流源回路の説明図である。

【図4】本発明の実施の形態1の放電可変定電流源回路の説明図である。

【図5】本発明の実施の形態2の充放電可変定電圧源回路の説明図である。

【図6】従来のインクジェットヘッド駆動回路の説明図である。

【図7】従来のインクジェットヘッド駆動回路の出力台形波形と制御信号の説明図である。

【図8】本発明のインクジェットヘッド駆動回路の出力台形波形と制御信号の説明図である。

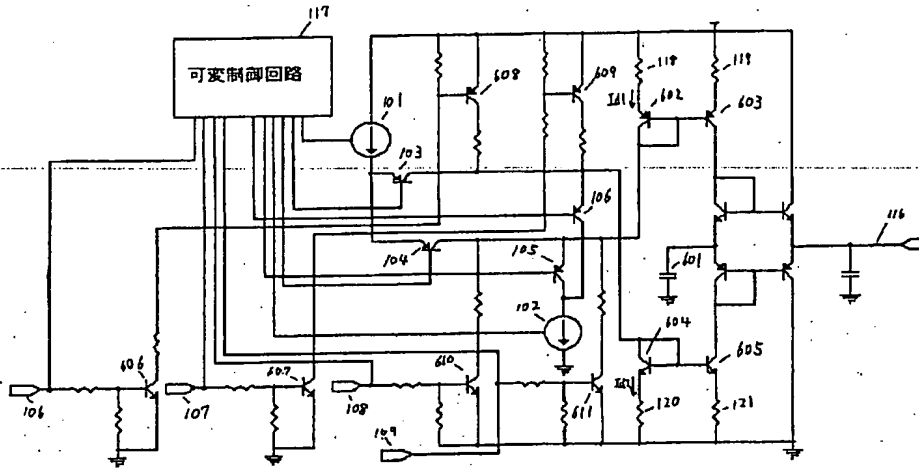
【符号の説明】

101 放電可変定電流源

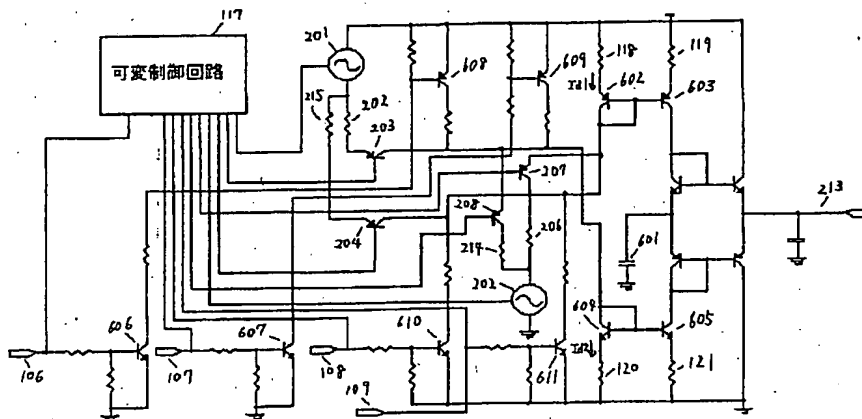
102 充電可変定電流源
201 充放電可変定電圧源
205 充放電可変定電圧源

601 基準コンデンサ
117 可変制御回路
801 台形波波形

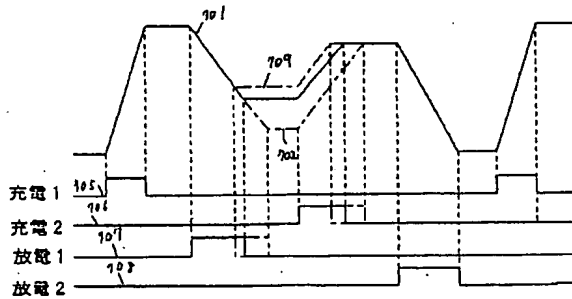
【図1】



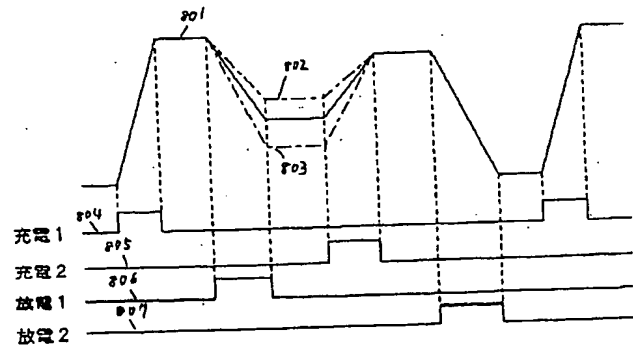
【図2】



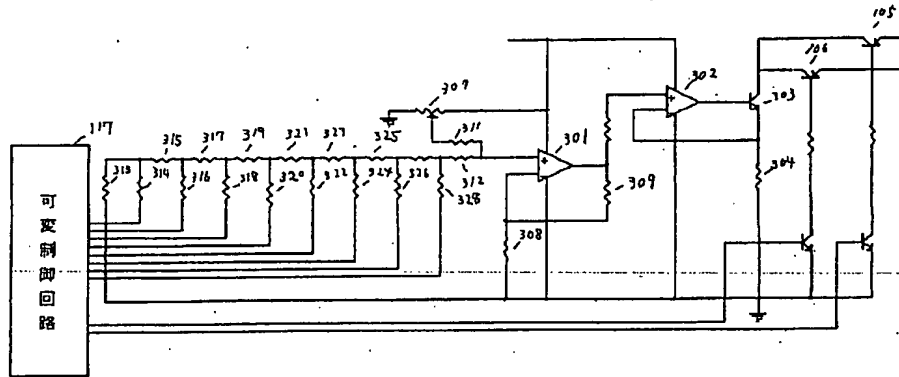
【図7】



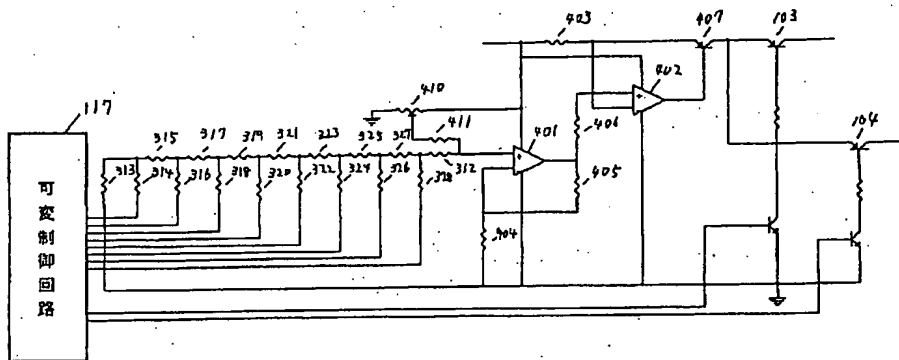
【図8】



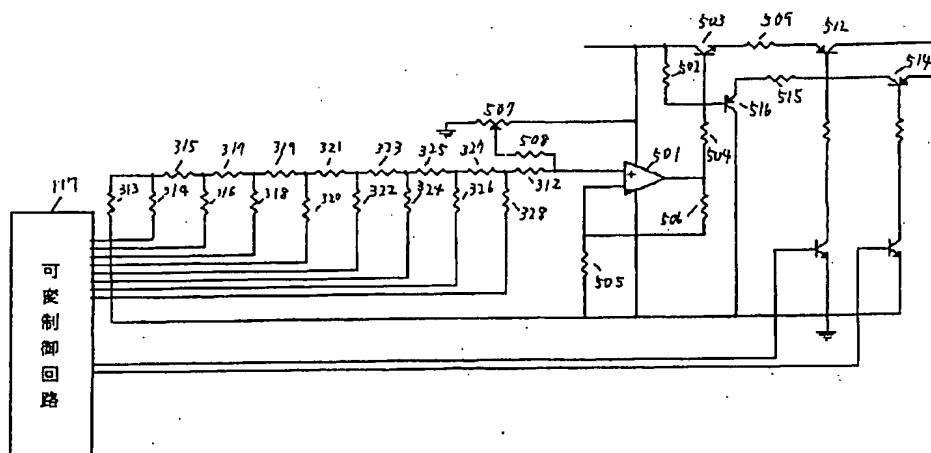
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

